МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П.Е. Троян
«19» 12 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **12.03.03 Фотоника и оптоинформатика**
Направленность (профиль) / специализация: **Фотоника нелинейных, волноводных и периодических структур**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Факультет электронной техники (ФЭТ)**
Кафедра: **Кафедра электронных приборов (ЭП)**
Курс: **1**
Семестр: **1**
Учебный план набора 2019 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	1 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	18	18	часов
Практические занятия	18	18	часов
Самостоятельная работа	36	36	часов
Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	108	108	часов
	3	3	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр
Экзамен	1

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шелупанов А.А.
Должность: Ректор
Дата подписания: 19.12.2018
Уникальный программный ключ:
c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d

Томск

Согласована на портале № 54094

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Изучение основных понятий и методов математики, используемых в инженерной деятельности, связанной с фотонными технологиями обработки информации, проектированием и конструированием приборов и систем фотоники и оптоинформатики.
2. Формирование навыков анализа поставленной задачи исследований.

1.2. Задачи дисциплины

1. Развитие алгоритмического и логического мышления студентов.
2. Выработка у студентов умения работать с математической литературой.
3. Овладение методами математики, применяемыми при моделировании в инженерной деятельности, связанной с фотонными технологиями обработки информации, проектированием и конструированием приборов и систем фотоники и оптоинформатики.
4. Выработка у студентов навыков анализа поставленной задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Индекс дисциплины: Б1.В.12.

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		

Согласована на портале № 54094

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с фотонными технологиями обработки информации, проектированием, конструированием и технологиями производства элементов, приборов и систем фотоники и оптоинформатики	ОПК-1.1 .Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования	Знает основные понятия, объекты и методы математики
	ОПК-1.2 .Умеет планировать и формулировать задачи исследования, решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	Умеет применять математические методы для решения профессиональных задач
	ОПК-1.3 .Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, математического моделирования различных процессов	Владеет математическим аппаратом, используемым при моделировании различных процессов
Профессиональные компетенции		
ПКР-1. Способен к анализу поставленной задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики	ПКР-1.1 .Проводит поиск научно-технической информации для определения комплекса требований к разрабатываемому оптико-электронному прибору.	Владеет навыками поиска с использованием электронных каталогов библиотек, библиографических баз данных и ресурсов открытого Интернета по темам задач исследований в области фотоники и оптоинформатики
	ПКР-1.2 .Производит анализ исходных требований к параметрам разрабатываемого оптико-электронного прибора.	Математическими методами производит анализ исходных требований к параметрам разрабатываемого оптико-электронного прибора
	ПКР-1.3 .Уточняет и корректирует требования к параметрам разрабатываемого оптико-электронного прибора.	С помощью математического аппарата уточняет и корректирует требования к параметрам разрабатываемого оптико-электронного прибора
	ПКР-1.4 .Согласует технические требования к параметрам разрабатываемого изделия и прибора, сроки выполнения этапов разработки, перечня и объема документации.	Умеет обработать и представить результаты изысканий на предложенную тему

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем

Согласована на портале № 54094

и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		1 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	36	36
Лекционные занятия	18	18
Практические занятия	18	18
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	36	36
Написание реферата	4	4
Подготовка к тестированию	16	16
Выполнение практического задания	16	16
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость (в часах)	108	108
Общая трудоемкость (в з.е.)	3	3

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1 семестр					
1 Задачи, стоящие перед исследователем	2	-	6	8	ОПК-1, ПКР-1
2 Функции и графики	6	8	10	24	ОПК-1, ПКР-1
3 Приложения векторной алгебры	2	2	4	8	ОПК-1, ПКР-1
4 Приложения комплексных чисел	4	4	8	16	ОПК-1, ПКР-1
5 Приложения производной	4	4	8	16	ОПК-1, ПКР-1
Итого за семестр	18	18	36	72	
Итого	18	18	36	72	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
1 семестр			

Согласована на портале № 54094

1 Задачи, стоящие перед исследователем	Зачем нужна математика. Задачи, стоящие перед исследователем. Некоторые особенности решения физических задач. Эмпирическая формула. Задачи интерполяции и экстраполяции.	2	ОПК-1, ПКР-1
	Итого	2	
2 Функции и графики	Понятие функциональной зависимости в математике и физике. Координаты. Расстояния и углы, выраженные в координатах. Графическое изображение функции. Уравнение прямой линии. Обратная пропорциональность и гипербола. Парабола. Параболы и гиперболы высших порядков. Обратная функция. Графики взаимно-обратных функций. Преобразования графиков функций. Функциональные зависимости в прикладных задачах.	6	ОПК-1, ПКР-1
	Итого	6	
3 Приложения векторной алгебры	Векторы. Некоторые физические приложения векторной алгебры.	2	ОПК-1, ПКР-1
	Итого	2	
4 Приложения комплексных чисел	Комплексные числа и действия над ними. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы записи комплексных чисел. Извлечение корня. Возведение комплексного числа в степень. Приложения комплексных чисел.	4	ОПК-1, ПКР-1
	Итого	4	
5 Приложения производной	Понятие производной. Приложения производной к исследованию функции. Физические и геометрические приложения производной.	4	ОПК-1, ПКР-1
	Итого	4	
Итого за семестр		18	
Итого		18	

5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
2 Функции и графики	Элементарные функции	2	ОПК-1, ПКР-1
	Исследование функций и их графиков	2	ОПК-1, ПКР-1
	Системы координат	2	ОПК-1, ПКР-1
	Обратная функция. Гармонические колебания.	2	ОПК-1, ПКР-1
	Итого	8	

Согласована на портале № 54094

3 Приложения векторной алгебры	Элементы векторной алгебры	2	ОПК-1, ПКР-1
	Итого	2	
4 Приложения комплексных чисел	Комплексные числа	4	ОПК-1, ПКР-1
	Итого	4	
5 Приложения производной	Производная	2	ОПК-1, ПКР-1
	Производная и экстремумы функций	2	ОПК-1, ПКР-1
	Итого	4	
Итого за семестр		18	
Итого		18	

5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
1 семестр				
1 Задачи, стоящие перед исследователем	Написание реферата	4	ОПК-1, ПКР-1	Реферат
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-1, ПКР-1	Тестирование
	Итого	6		
2 Функции и графики	Выполнение практического задания	6	ОПК-1, ПКР-1	Практическое задание
	Подготовка к тестированию	4	ОПК-1, ПКР-1	Тестирование
	Итого	10		
3 Приложения векторной алгебры	Подготовка к тестированию	2	ОПК-1, ПКР-1	Тестирование
	Выполнение практического задания	2	ОПК-1, ПКР-1	Практическое задание
	Итого	4		
4 Приложения комплексных чисел	Подготовка к тестированию	4	ОПК-1, ПКР-1	Тестирование
	Выполнение практического задания	4	ОПК-1, ПКР-1	Практическое задание
	Итого	8		
5 Приложения производной	Подготовка к тестированию	4	ОПК-1, ПКР-1	Тестирование
	Выполнение практического задания	4	ОПК-1, ПКР-1	Практическое задание
	Итого	8		
Итого за семестр		36		

Согласована на портале № 54094

	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
	Итого	72		

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности			Формы контроля
	Лек. зан.	Прак. зан.	Сам. раб.	
ОПК-1	+	+	+	Практическое задание, Реферат, Тестирование, Экзамен
ПКР-1	+	+	+	Практическое задание, Реферат, Тестирование, Экзамен

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Формы контроля	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
1 семестр				
Практическое задание	10	10	10	30
Реферат	0	0	20	20
Тестирование	6	7	7	20
Экзамен				30
Итого максимум за период	16	17	37	100
Нарастающим итогом	16	33	70	100

6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)

Согласована на портале № 54094

5 (отлично) (зачтено)	90 – 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 – 89	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 – 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 – 69	
	60 – 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Прошкин, С. С. Математика для решения физических задач : учебное пособие / С. С. Прошкин. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1670-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/168721.

7.2. Дополнительная литература

1. Антонов, В. И. Элементарная математика для первокурсника : учебное пособие / В. И. Антонов, Ф. И. Копелевич. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 112 с. — ISBN 978-5-8114-1413-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/5701.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Элементарные функции и их графики: Учебное пособие / И. Э. Гриншпон, Я. С. Гриншпон - 2011. 52 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2277.

2. Высшая математика I. Практикум по линейной алгебре и аналитической геометрии: Учебное пособие / Л. И. Магазинников, А. Л. Магазинникова - 2007. 162 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/37.

3. Практикум по дифференциальному исчислению: Учебное пособие / А. Л. Магазинников, Л. И. Магазинников - 2017. 211 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7085.

4. Практикум по теории функций комплексного переменного, теории рядов, операционному исчислению: Учебное пособие / А. А. Ельцов, Т. А. Ельцова - 2018. 194 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7377.

5. Берман, Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа / Г. Н. Берман. — 10-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 492 с. — ISBN 978-5-8114-9878-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/200084.

7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;

Согласована на портале № 54094

– в печатной форме.

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.
2. https://elibrary.ru/defaultx.asp?.
3. https://materials.springer.com/.
4. https://nano.nature.com/.

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

8.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Учебная аудитория: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 128 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- Проектор;
- Проекционный экран;
- Камера;
- Микрофон;
- Тумба для докладчика;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
- Microsoft Office PowerPoint 2010;
- Windows;

Учебная аудитория: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 302 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- Интерактивная панель;
- Камера;
- Микрофон;
- Тумба для докладчика;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
- Adobe Reader;
- Google Chrome;
- Microsoft Office 2013;
- Windows 10;

Согласована на портале № 54094

8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

8.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Задачи, стоящие перед исследователем	ОПК-1, ПКР-1	Реферат	Примерный перечень тем для рефератов
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

Согласована на портале № 54094

2 Функции и графики	ОПК-1, ПКР-1	Практическое задание	Темы практических заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
3 Приложения векторной алгебры	ОПК-1, ПКР-1	Практическое задание	Темы практических заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
4 Приложения комплексных чисел	ОПК-1, ПКР-1	Практическое задание	Темы практических заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
5 Приложения производной	ОПК-1, ПКР-1	Практическое задание	Темы практических заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков
4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков

Согласована на портале № 54094

5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

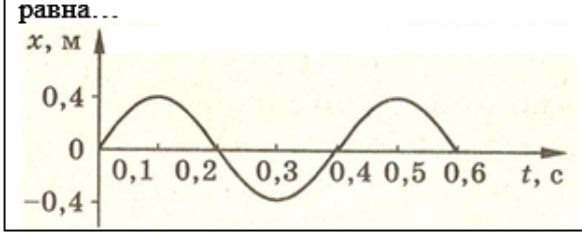
Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1.

В результате обработки экспериментальных данных исследователь получает функциональную зависимость в виде формулы, которая носит название…	теоретическая
	эмпирическая
	экспоненциальная
	универсальная

2.

Амплитуда колебаний, график которых приведен ниже, равна…  	A= – 0,4 м
	A= 0,4 м
	A= 0,2 м
	A=0,8 м

3.

Для решения физической задачи используются: Постановка задачи. Выбор метода решения. Проверка адекватности модели. Модификация модели. Описанный процесс представляет собой…	Размышления обывателя об устройстве Вселенной
	Основные последовательные этапы математического моделирования физической задачи
	План исследователя
	Модель достижения поставленных целей в жизни

4.

Наиболее эффективная реализация математического моделирования сегодня – это …	Вычисления, проводимые при помощи ручки и листа бумаги
	Вычисления, проводимые при помощи ручки, листа бумаги и калькулятора
	Вычисления, проводимые на компьютере при помощи современных математических пакетов
	Вычисления «в уме»

5.

Система координат, положение точки на плоскости в которой задается при помощи двух чисел: x – абсцисса и y – ордината, называется…	Полярная система координат
	Декартова прямоугольная система координат
	Косоугольная система координат
	Цилиндрическая система координат

6.

Система координат, положение точки на плоскости в которой задается при помощи двух чисел: расстояние и угол, называется…	Полярная система координат
	Декартова прямоугольная система координат
	Косоугольная система координат
	Цилиндрическая система координат

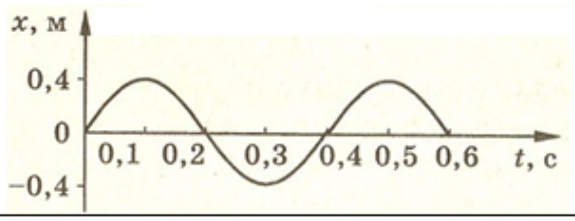
7.

Тело массой *3* кг движется прямолинейно по закону $S(t) = 1 + t + t^2$. Тогда значение кинетической энергии $\frac{mv^2}{2}$ тела через 5 с после начала движения…	150 Дж
	16,5 Дж
	181,5 Дж
	93 Дж.

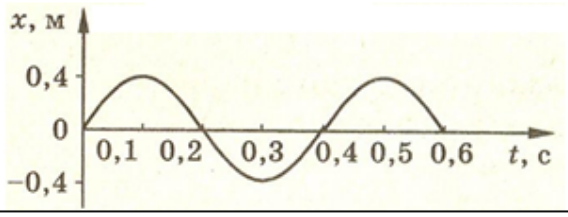
8.

Сила $\boldsymbol{F} = (5,-3, 9)$ приложена к точке $A(3; 4; -6)$. Тогда работа силы $\boldsymbol{F}$ в случае, когда точка её приложения, двигаясь прямолинейно, перемещается в точку B (2;6;5), равна …	88 Дж
	–88 Дж
	23 Дж
	– 51 Дж

9.

Период колебаний, график которых приведен ниже, равен …  	T=0,2 с
	T=0,6 с
	T=0,4 с
	T=0,3 с

10.

Частота колебаний, график которых приведен ниже, равна… 	ω=10π
	ω=10π/3
	ω=5π
	ω=20π/3

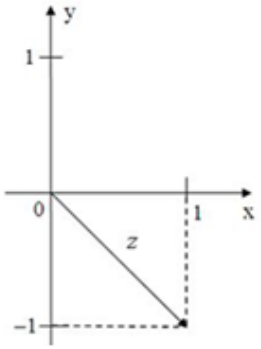
11.

Результат округления числа 27,874 до трех значащих чисел есть …	27,9
	27,8
	27,87
	28

12.

Способ задания приведенных функциональных зависимостей $y=x^2,\ x\in(-\infty;+\infty)$. $y=kx+b,\ x\in R$ $y=ax^2+bx+c\ ,x\epsilon R$ $y=\frac{k}{x}\ ,x\epsilon(-\infty;0)U(0;+\infty)$ есть…	явное задание функции
	неявное задание функции
	параметрическое задание функции
	табличный способ задания функции

13.

На рисунке на комплексной плоскости изображено комплексное число.  Тогда его алгебраическая форма записи имеет вид…	$1-i$
	$1+i$
	$\frac{\sqrt{2}}{2}-i\cdot\frac{\sqrt{2}}{2}$
	$\frac{\sqrt{2}}{2}+i\cdot\frac{\sqrt{2}}{2}$

14.

Математическим описанием примеров физических законов Закон Гука $\bar{F}(r)=-k\cdot\Delta\bar{r}$ Второй закон Ньютона $\bar{a}=\frac{\sum\bar{F}_i}{m}$ $(m=const)$ Определение напряженности электрического поля $\bar{E}=\frac{\bar{F}}{q_0}$ Молярная теплоемкость идеального газа при постоянном давлении $C_p=\frac{i+2}{2}R$ является…	Прямая пропорциональность
	Линейная зависимость
	Обратная пропорциональность
	Квадратичная зависимость

15.

Математическим описанием примеров физических законов Скорость при равноускоренном движении $\bar{v}(t)=\bar{v}_0+\bar{a}t$ Закон Гей-Люссака $V(t)=V_0(1+\alpha\cdot t)$ Угловая скорость при равноускоренном вращательном движении $\omega=\omega_0\pm\varepsilon t$ Зависимость удельного сопротивления металла от температуры $\rho=\rho_0(1+\alpha\cdot t)$ является…	Прямая пропорциональность
	Линейная зависимость
	Обратная пропорциональность
	Квадратичная зависимость

16.

Математическим описанием примеров физических законов **Закон Бойля-Мариотта** $pV=const$ **Длина электромагнитной волны в вакууме** $\lambda(\nu)=\frac{c}{\nu}$, c **– скорость света.** **Потенциал электростатического поля точечного заряда** $\varphi(r)=\frac{q}{4\pi\varepsilon_0 r}$ **Магнитная индукция бесконечного проводника** $B=\frac{\mu_0 I}{2\pi r}$ **является…**	Прямая пропорциональность Линейная зависимость Обратная пропорциональность Квадратичная зависимость

17.

Математическим описанием примеров физических законов Зависимость радиус-вектора от времени при равноускоренном движении $\bar{r}(t)=\bar{r_0}+\overline{v_0}t+\frac{\bar{a}t^2}{2}$ Кинетическая энергия поступательного движения $E_к=\frac{mv^2}{2}$ Энергия заряженного конденсатора $W=\frac{q^2}{2C}$ Закон Малюса $I=I_0 cos^2\alpha$ является…	прямая пропорциональность линейная зависимость обратная пропорциональность квадратичная зависимость

18.

Физический смысл первой производной функции $S=S(t)$**, где** $S=S(t)$ **– расстояние, пройденное точкой за время** t**, есть …**	скорость химической реакции в момент времени t_0 скорость в момент времени t_0 сила тока в момент времени t_0 ускорение в момент времени t_0

19.

Математическим описанием следующих физических величин: дрейфовая скорость носителя заряда, ускорение, сила, импульс, магнитная индукция, напряженность электрического поля, является …	проекция вектор орт скаляр

20.

Математическим описанием следующих физических величин: время, масса фотона, относительная диэлектрическая проницаемость, температура, электрический заряд, потенциал, является …	вектор проекция орт скаляр

9.1.2. Перечень экзаменационных вопросов

1. Математическая модель. Основные этапы математического моделирования.
2. Функциональная зависимость. Понятие функциональной зависимости в математике и физике.
3. Задачи, стоящие перед исследователем. Эмпирическая формула. Задачи интерполяции и экстраполяции.
4. Координаты. Расстояния и углы, выраженные в координатах. Декартова система координат.
5. Полярная система координат. Применение полярной системы координат.
6. Графическое изображение функции. Уравнение прямой линии. Привести примеры применения зависимости в прикладных задачах.
7. Обратная пропорциональность и гипербола. Привести примеры применения зависимости в прикладных задачах.
8. Гиперболические функции. Применение в прикладных задачах.
9. Векторы. Линейные действия над векторами. Привести примеры физических приложений векторной алгебры.
10. Комплексные числа и действия над ними. Привести примеры применения комплексных

Согласована на портале № 54094

чисел в прикладных задачах.
11. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы записи комплексных чисел. Привести примеры применения комплексных чисел в прикладных задачах.
12. Извлечение корня из комплексного числа.
13. Приложения комплексных чисел.
14. Понятие производной. Таблица производных. Производная от суммы, произведения, частного. Привести примеры применения производной в прикладных задачах.
15. Приложения производной.

9.1.3. Примерный перечень тем для рефератов

1. Оптические и микроволновые метаматериалы.
2. Нелинейные метаматериалы.
3. Метаматериалы в медицине.
4. Оптические наноантенны.
5. Оптические топологические изоляторы.
6. Солнечные батареи. Покрытия для тонкопленочных солнечных батарей.
7. Суперлинзы.
8. Метаматериалы на основе графена.
9. Гиперболические метаматериалы.
10. Метаповерхности.
11. Прикладная информатика в информационной сфере.
12. Интеллектуальные системы в области обработки изображений и компьютерного зрения.
13. Оптические кристаллы.
14. Электро-, магнито- и нелинейно-оптические материалы.
15. Лазерные, голографические и фоторефрактивные материалы.
16. Фотохромные материалы.
17. Современные методы и приборы исследования оптических материалов.
18. Лазерная, электронно-лучевая и ионная обработка оптических материалов.
19. Волноводная фотоника.
20. Нанофотоника и наноплазмоника.
21. Оптическое и лазерное приборостроение.
22. Оптические покрытия и тонкие пленки.
23. Сенсорная фотоника.
24. Светоизлучающие диоды и люминофорные материалы.
25. Инфракрасная фотоника.
26. Биомедицинская оптика.
27. Оптические и квантовые технологии сверхбыстрой передачи и записи информации.
28. Оптические системы искусственного интеллекта и сверхбыстродействующие оптические процессоры.
29. Информационные оптические системы.
30. Оптические системы записи, хранения и отображения информации.
31. Оптические линии связи.
32. Обработка информации оптическими методами.
33. Фемтосекундная оптика.
34. Оптическая диагностика биомедицинских объектов.

9.1.4. Темы практических заданий

1. Элементарные функции
2. Исследование функций и их графиков
3. Системы координат
4. Обратная функция. Гармонические колебания.
5. Элементы векторной алгебры
6. Комплексные числа
7. Производная
8. Производная и экстремумы функций

9.2. Методические рекомендации

Согласована на портале № 54094

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

Согласована на портале № 54094

– в печатной форме;
– в печатной форме с увеличенным шрифтом;
– в форме электронного документа;
– методом чтения ассистентом задания вслух;
– предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

– письменно на бумаге;
– набор ответов на компьютере;
– набор ответов с использованием услуг ассистента;
– представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 54094

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Математики
протокол № 5 от « 6 » 12 2018 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. ЭП	С.М. Шандаров	Согласовано, ab3ff0e2-dc9a-420c-9fb4-5f882facc349
Заведующий обеспечивающей каф. Математики	А.Л. Магазинникова	Согласовано, bdedf668-c745-4280-b6e8-d43a86b681a7
Начальник учебного управления	Е.В. Саврук	Согласовано, fa63922b-1fce-4a6a-845d-9ce7670b004c

ЭКСПЕРТЫ:

Профессор, каф. ЭП	Л.Н. Орликов	Согласовано, 8afa57b7-3fcf-44bc-922a-3c3f168876e6
Доцент, каф. математики	Т.А. Ельцова	Согласовано, 878bcb22-7d6b-48a8-8c58-9511234cdbea

РАЗРАБОТАНО:

Доцент, каф. математики	Н.Э. Лугина	Разработано, 4bae556c-9b3c-4f43-a631-66600f6ce369

Согласована на портале № 54094